

هيئة الإذاعة البريطانية

ARABIC SERVICE

القسم العربي

سلك الهوائي
و
الموجات القصيرة

يكتب إلينا كثير من المستمعين يستفسرون عن أسباب سوء استقبال البرامج المذاعة.

ولذلك فقد عهدنا إلى كبير مهندسي البرامج الخارجية في هيئة الإذاعة البريطانية بإعداد هذا الكتيب وكلنا أمل أن يجد فيه المستمعون من النصائح والإرشادات ما يساعدهم على تحسين استقبالهم للإذاعات على الموجات القصيرة.

تمهيد

توقف درجة الوضوح في استقبالك للاذاعة على نوع سلك الهوائي . ويرجع هذا إلى أن جهاز الاستقبال يعتمد على سلك الهوائي اثناء التقاط البرنامج الذى تود الاستماع اليه . وما لم يقم هذا السلك بوظيفته هذه على اكمل وجه فان أداء جهاز الاستقبال سيقصر عن ايفاء غرض الجهاز نفسه ، وبالتالي البرامج المذاعة . غير أن المستمعين كثيرا ما يغفلون أمر هذا الموضوع نظرا لان أجهزة الاستقبال الحديثة تمتاز بحساسية تسمح لها بتلقي البرامج حتى اذا لم يكن سلك الهوائي المستعمل صالحا . ولكنك اذا حرصت على الاستمتاع بالبرامج الى اقصى حد ، ورغبت في الحصول على أفضل أداء من جهازك ، سواء أكان قديما أم من احدث طراز واشدها حساسية ، وجب عليك عندئذ ان تستعمل سلك الهوائي المناسب .

ويصف لك هذا الكتيب انواعا مختلفة من اسلاك الهوائي التى تصلح بوجه خاص لاستقبال البرامج المذاعة على الموجة القصيرة ، وذلك من سلك الهوائي البسيط الى ما هو اكثر تعقيدا مثل الهوائي المعين الشكل الذى يمتاز بمقدرته الكبيرة على الاستقبال وبقابليته للتوجيه . ولا تحتاج اقامة هذه الهوائيات الى عناء ، كما ان تكاليفها زهيدة ، غير ان التحسن الذى يطرأ على الاستقبال بعد اقامة هذه الهوائيات يفوق في قيمته جميع النفقات الاولية والجهد الطفيف الذى يقتضيه تركيبها .

المواد اللازمة

يجب ان يكون السلك المستعمل في الهوائي سلكا قويا يستطيع تحمل ثقل الهوائي ذاته ومواجهة ما يتعرض له الهوائي من تقلبات جوية . ويستعمل عادة سلك من النحاس يعرف باسم ٥٠/ ٢٥ر . وهو سلك نحاسي من النوع المضفر ذو خمسون شعبة ، كل شعبة منها سلك نحاسي رفيع قطره ٢٥ر. ملليمترا ، وهذا السلك النحاسي موصل شديد الصلاحية لعمل الهوائي وهو ، بالاضافة الى ذلك ، مرن واقل تعرضا للتعقد ، كما هو الحال في السلك ذى الشعبة الواحدة ، ويمكن لفه بسهولة واحكام على العوازل عند وصله بقوائم الهوائي الخشبية . الا انه يمكن استعمال اى نوع من الاسلاك المتوفرة محليا بشرط ان يكون السلك المستعمل قويا ليفي بالغرض المطلوب . والسلك المكسو بمادة عازلة نفس اداء السلك العارى ، غير ان المادة العازلة تكسبه ميزة طفيفة لانها تمكن السلك من مقاومة العوامل الجوية التى قد تعمل على تآكل السلك العارى .

وتصنع العوازل عادة من الزجاج او الخزف . ويبين الرسم على هذه الصفحة نوعين من العوازل المتوفرة عادة فى محلات الراديو . وفي الحالات التى يصعب فيها الحصول على هذه العوازل محليا ، يمكن الاستعاضة عنها موقتا بقطعة مناسبة الشكل من الخشب ، او من اية مادة عازلة اخرى ، مثقوبة في وسطها .



نوعان من العوازل

الرسم ١

توصيل الهوائي بجهاز الاستقبال

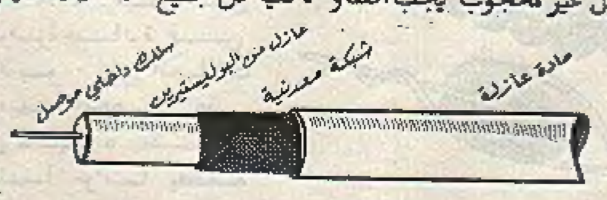
هناك عدة طرق لتوصيل الهوائي بجهاز الاستقبال ، وابسطها استعمال سلك ذي شعبة واحدة مكسو بمادة عازلة . وهذا النوع من اسلاك التوصيل يصلح بوجه خاص لانواع الهوائي البسيطة الشكل ، كهوائي القضيب الرأسي ، او الهوائي على شكل T ، او الهوائي على شكل ┐ . ولما كان سلك التوصيل هذا غير محجوب ، اى غير محاط بشبكة معدنية ، فانه يشكل جزءا من سلك الهوائي ويساعد على تقوية استقبال الاشارات التى يلتقطها الجهاز .

ويمكن الاستعاضة عن سلك التوصيل ذى الشعبة الواحدة بسلك مزدوج التركيب كالمبين في الرسم ٢ . ويتكون هذا السلك المزدوج التركيب من سلك داخلي موصل رفيع محاط بطبقة عازلة ، تكون عادة من مادة البوليسترين ، وهذه بدورها محاطة بشبكة معدنية رفيعة تقوم بدور الموصل الخارجي . وهذا كله مغلف من الخارج بمادة عازلة .

ويمكن استعمال السلك المزدوج التركيب كسلك توصيل محجوب ، اى محاط بشبكة معدنية ، للهوائيات البسيطة مثل الهوائي المكون من سلك افقي واحد ، وهوائي القضيب الرأسي ، وذلك عن طريق وصل احد طرفي السلك الداخلي الموصل الرفيع بالهوائي ووصل الطرف الآخر منه بجهاز الاستقبال في المكان المشار اليه عادة بحرفي EA على الجهاز . اما الشبكة المعدنية في السلك المزدوج فيجب ان توصل بالارض عند طرفها القريب من جهاز الاستقبال ، بينما يترك الطرف الآخر بجوار الهوائي دون ان يوصل الى اى موضع . وهذا السلك المزدوج يصلح كسلك توصيل للهوائي الثنائي القطب . وفي هذه الحالة يوصل السلك الداخلي الرفيع باحد قطبي الهوائي بينما توصل الشبكة المعدنية بالقطب الاخر . اما الطرف الآخر للسلك المزدوج فيوصل السلك الرفيع منه بمكان توصيل الهوائي . وتوصل الشبكة المعدنية بمكان توصيل السلك الارضي في الجهاز . وفي الحالات التى يكون فيها جهاز الاستقبال مزودا بمكانين لتوصيل الهوائي الثنائي القطب ، فان السلك الرفيع يوصل باحدهما وتوصل الشبكة المعدنية بالآخر . والميزة الكبرى فى استعمال السلك المزدوج كسلك توصيل هي ان استجابته " للشوشرة " اقل من استجابة السلك غير المحجوب ، وبذلك يتحسن الاستقبال فى حالة وجود تداخل كهربائي (شوشرة) محلي كبير .

وهناك نوع آخر من سلك التوصيل يتكون من شعبتين متوازيتين تفصل الواحدة منهما عن الاخرى مادة عازلة . وهذا النوع من سلك التوصيل يصلح للهوائي المعين الشكل ، كما يمكن استعماله للهوائي الثنائي القطب في حالة عدم توفر السلك المزدوج التركيب . ويمكن الاستعاضة عن سلك التوصيل ذى الشعبتين المتوازيتين باستخدام السلك المضفر .

ويجب مراعاة كون سلك التوصيل قصيرا ومستقيما بقدر الامكان ، وان يكون معزولا تماما عن الاشياء المحيطة ، وخاصة عن اى جزء من اجزاء المبنى وعن الارض . ويجب ربط طرف سلك التوصيل باحكام حول الهوائي ثم لحم موضع الاتصال للتاكد من سلامة الوصلة . وعندما يكون سلك التوصيل غير محجوب يجب اقصاؤه كليا عن جميع الاسلاك الكهربائية .



سلك مزدوج التركيب

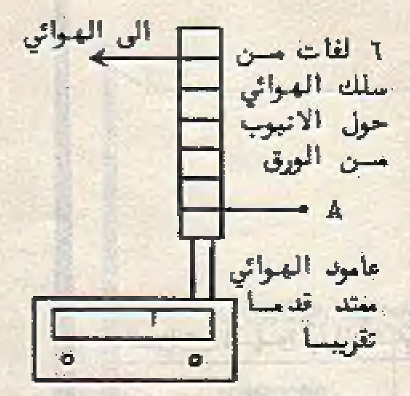
الرسم ٢

أجهزة الترانزستر الصغيرة والهوائيات الخارجية

ان اجهزة الترانزيستور المحمولة المصممة لاستقبال الاذاعات على الموجات القصيرة يدخل في تركيبها عادة عامود هوائي تلسكوبي (متداخل الاوصال)، وللاستفادة من هذا الهوائي الى اقصى حد يجب تغيير طوله واتجاهه الى ان يتم الحصول على احسن استقبال ممكن . وحيث ان جهاز الترانزيستور (والهوائي الخاص به) يستعمل غالبا داخل اماكن مقفلة ، فان الاستقبال لا يكون بنفس الجودة التي يمكن الحصول عليها باستعمال هوائي خارجي ، ومع ذلك فانه يمكن تحسين استقبال الترانزيستور المحمول بوضعه بجانب النافذة .

وفي بعض الاحيان يوجد في اجهزة الترانزيستور المحمولة هذه مقابس لتركيب هوائيات خارجية أيضا ، فاذا تم توصيل هوائي خارجي قصير بهذا المقبس امكن الحصول على استقبال افضل . ويجب مراعاة ان يكون الهوائي الخارجي قصير في هذه الحالة ، وذلك لان نظام مكبرات الاشارات المستخدم في أجهزة الترانزيستور يختلف عن نظام الصمامات في الاجهزة الاخرى ، مما يجعل استخدام هوائي خارجي طويل يؤدي الى سوء الاستقبال ويفسد نقاوة الصوت ، بل وربما يحد كذلك من مجال اختيارك للمحطات .

وان لم يكن جهاز الترانزيستور المحمول مزودا بمقبس لتوصيل هوائي خارجي لاستقبال الموجات القصيرة ، فيمكنك توصيل هوائي خارجي قصير بجهازك باتباع الطريقة التالية :

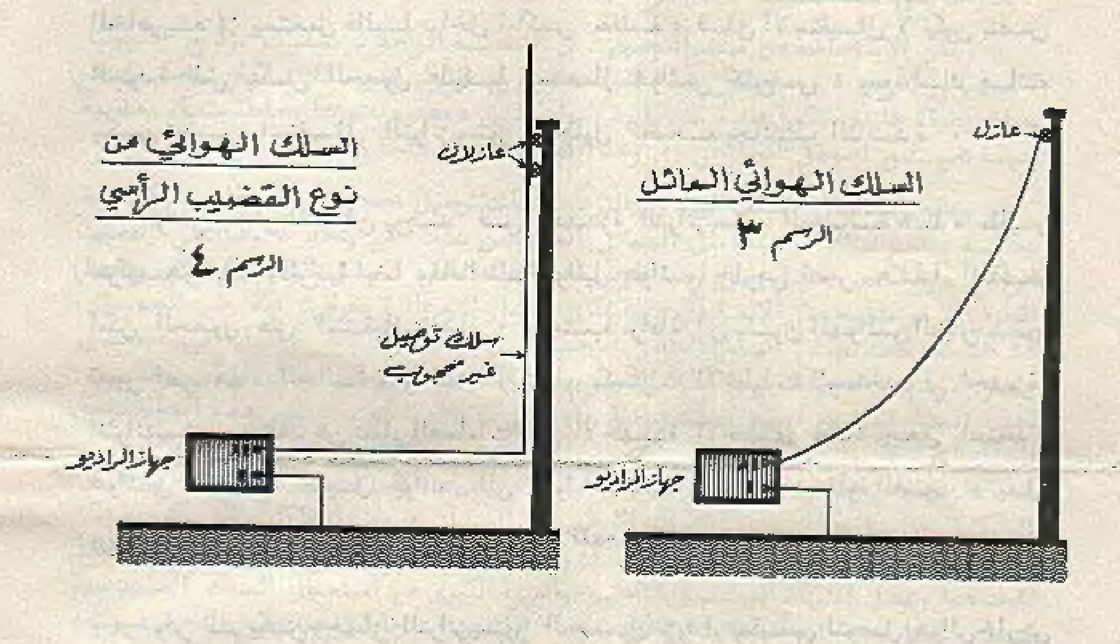


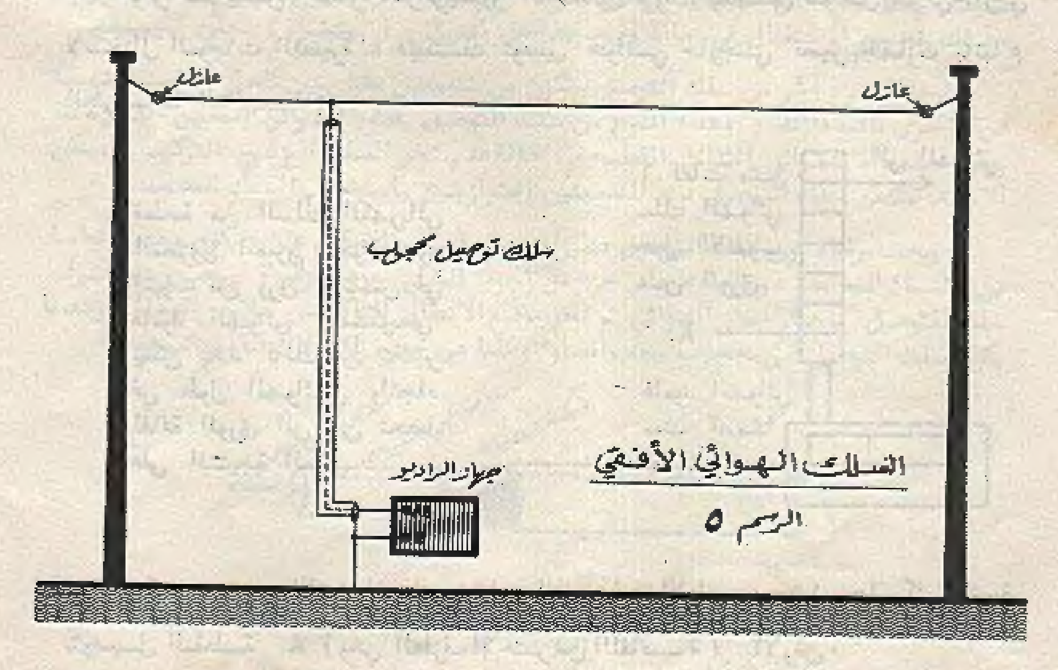
قطعة من السلك الكهربائي المعزول المبروم ملفوفة حول انبوب من ورق ثم تلبس في عامود الهوائي التلسكوبي . يمكن بعد ذلك ان تغير في طول الهوائي واتجاه لفافة الورق الى أن تحصل على النتيجة المثلى .

يمكن تحسين الاستقبال على بندات الذبذبات الاعلى من ١٥ ميجاسيكل/ثانية بتوصيل النقطة A (وهي الطرف الاخر من اللفافة) بالارض .

أسلاك الهوائي البسيطة

ابسط أنواع الهوائيات هو السلك الافقي أو المائل ، أو القضيب الرأسي ، كما هو موضح في الرسوم ٣ و ٤ و ٥ الموجودة على هذه الصفحة .



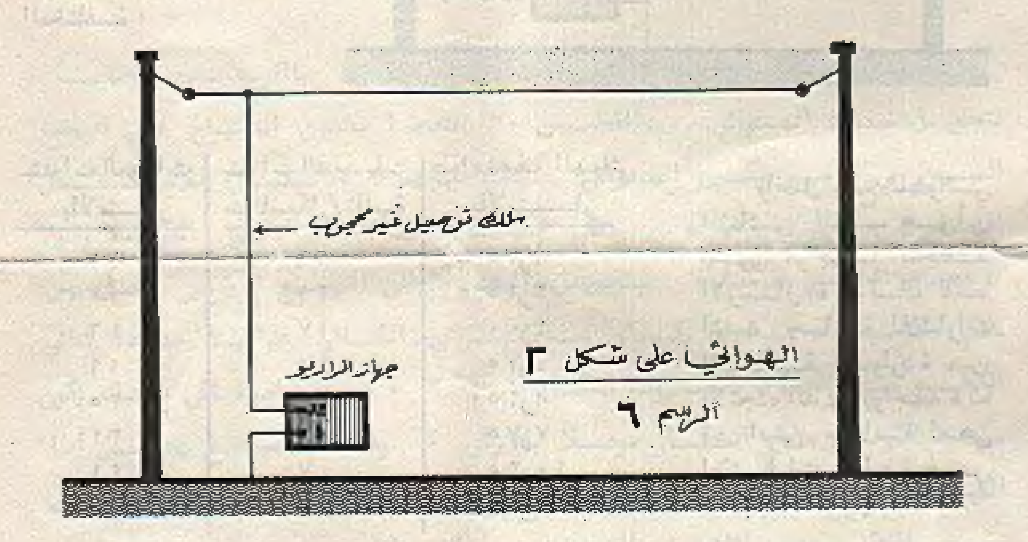


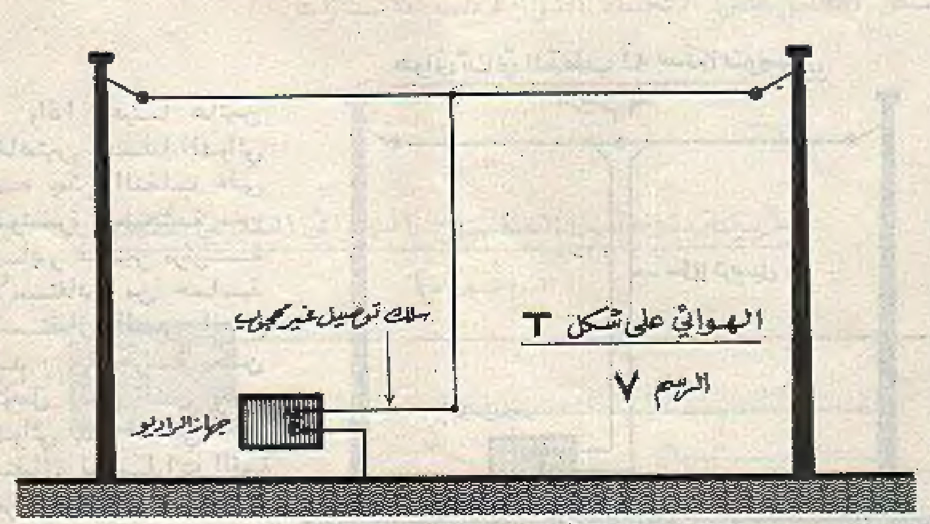
ويتفرع منهما نوعان اخران هما الهوائي على شكل T والهوائي على شكل Γ المبينان في الرسمين ٦ و ٧ التي ترى رسمهما اسفل هذا الكلام ·

وأهم ما يجب مراعاته في اقامة هذه الهوائيات هو ان تكون طويلة على نحو مناسب ، وأن تقام على اكبر ارتفاع ممكن عن سطح الأرض وما يحيط بها من ابنية واشجار ·

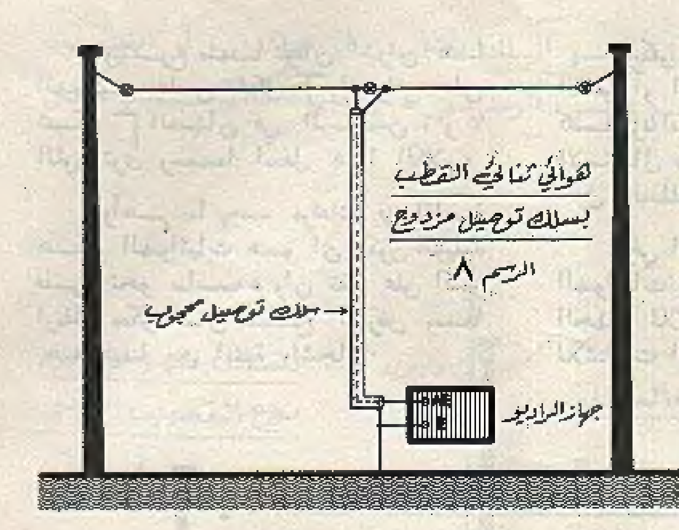
ويكفي ان يكون طول سلك الهوائي الافقي أو المائل ١٠ امتار ، غير انه كلما ازداد السلك طولا ازدادت دقة الاستقبال ، ومن ثم يفضل ان يناهز طول السلك الثلاثين متر ·

وفي الصفحات التالية وصف لبعض الهوائيات التي تستطيع أن تقوى استقبال الجهاز للاشارات عن طريق الاستجابة للاشارات الواردة من اتجاه واحد فقط ·





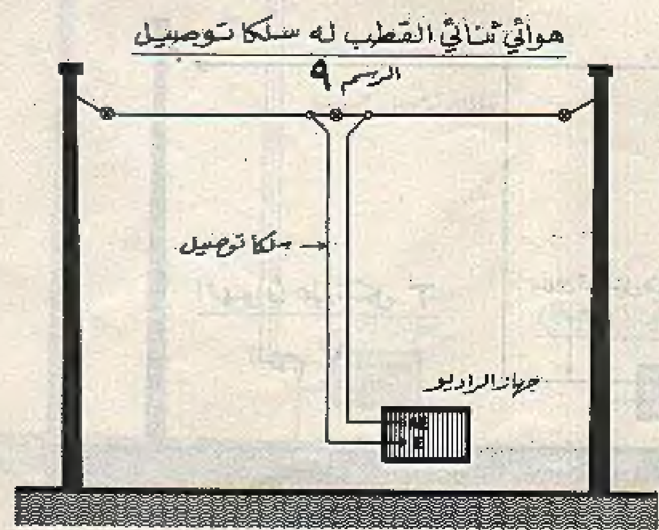
الهوائي الأفقي الثنائي القطب



يعلق الهوائي الافقي الثنائي القطب على ارتفاع ١٠ امتار تقريبا عن سطح الارض (كما هو موضح في الرسمين ٨ و ٩) فيستطيع بذلك أن يحقق أداء متوسط الجودة . ويبين الجدول التالي الابعاد النموذجية المناسبة لموجات الاذاعة القصيرة المختلفة .

بندات الموجات بالامتار	بندات الذبذبات ميجاسيكل / ثانية	طول نصف الهوائي بالامتار
١١	٢٦	٢٫٧٥
١٣	٢١	٣٫٢٥
١٦	١٧	٤٫٠٠
١٩	١٥	٤٫٧٥
٢٥	١١	٦٫٢٥
٣١	٩	٧٫٧٥
٤١	٧	١٠٫٢٥
٤٩	٦	١٢٫٢٥

وافضل وضع للهوائي الثنائي القطب هو أن يكون مواجها لمحطة الارسال ، وذلك لانه اشد حساسية للاشارات اللاسلكية الواردة من الاتجاه الذي يواجهه ، كما أن ادنى حساسية له هي للاشارات الواردة في الاتجاه الموازي للسلك .



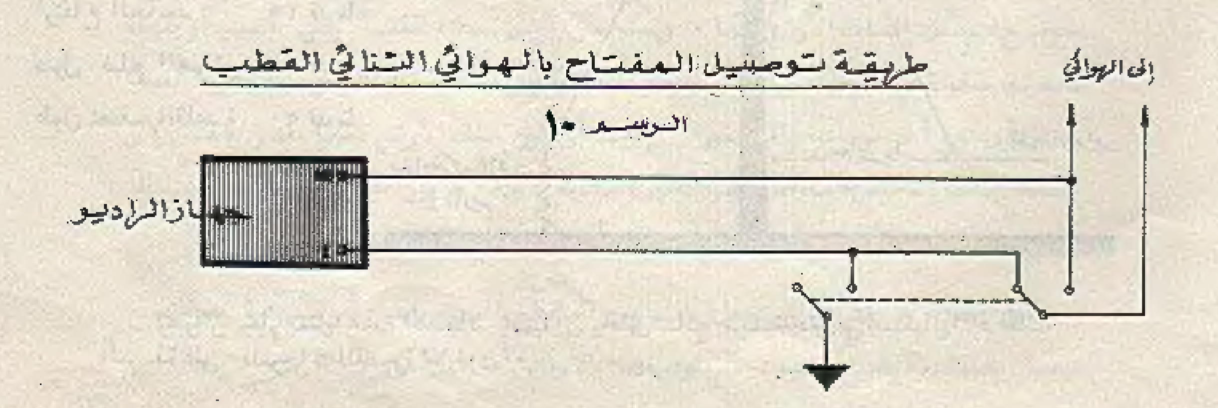
واذا راعينا هاتين الخاصتين لهذا الهوائي فانه يمكن التغلب على الشوشرة المنبعثة من مصادر غير مرغوبة والاستفادة من حساسية الاستقبال الى اقصى حد . وبالتجربة يمكن التوصل الى افضل وضع للهوائي يتيح له تلقي أدق استقبال للاشارات القوية المرغوبة وأقل شوشرة ممكنة .

مفتاح الهوائي الثنائي القطب

تتمثل الاعتراضات على استخدام الهوائي الثنائي القطب الذى سبق وصفه في ضعف ادائه عند استقبال الموجات الواردة اليه من اتجاه موازى للسلك، وفي ان حساسيته تقل عند استقبال الموجات التي تختلف اختلافا بينا عن تلك التي صمم من اجلها . ومن المسلم به ان يصمم الهوائي عادة لاستقبال الاشارات اللاسلكية الواردة من اى اتجاه وعلى اية موجة ، ولذلك فأن الاضافات التالية ذات فائدة كبيرة اذ تتيح للجهاز تلقي استقبال عام جيد للاشارات الواردة من جميع الاتجاهات .

ويمكن اضافة المفتاح المبين في الرسم ١٠ بالقرب من الجهاز لتحويل سلك الهوائي ذى القطبين . وعندما يكون المفتاح في الوضع المبين في الرسم يكون الهوائي موصولا بجهاز الاستقبال للاستعمال العادى ، اى ان الهوائي يتلقى استقبالا حسنا على طول الموجة ومن الاتجاه المصمم لهما . وبتحويل المفتاح الى الوضع الآخر يوصل بين سلكي التوصيل ، وبذلك يكونان مع الهوائي الثنائي هوائيا جديدا ثنائي القطب من النوع المعروف بشكل " T " . وبالاضافة الى ذلك يكون سلك الارضي من الجهاز موصلا بالارض . وهذا الوضع يجعل أداء الهوائي جيدا على الموجات المتوسطة وحسنا على معظم الموجات الاخرى بغض النظر عن الاتجاه الواردة منه الاشارات .

طريقة توصيل المفتاح بالهوائي الثنائي القطب

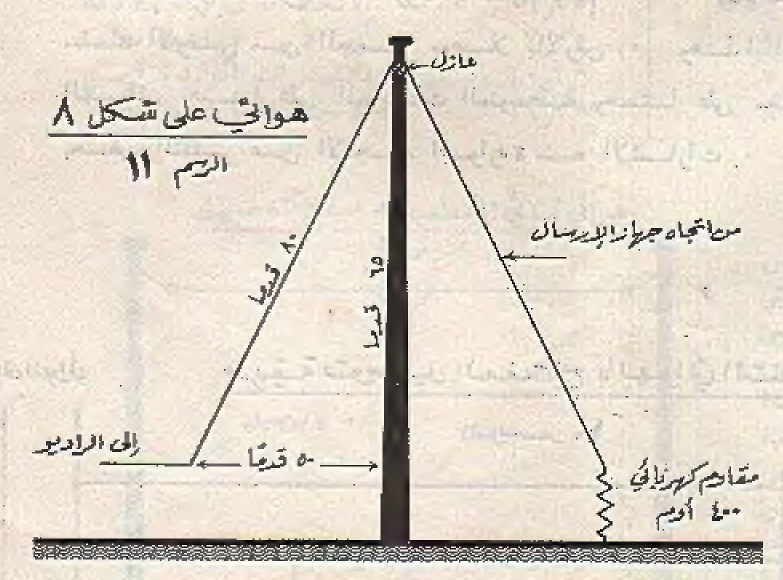


الهوائي الطويل السلك

يتكون الهوائي الطويل السلك ، الذي يسمى احيانا هوائي "بيفاريج" أو هوائي الموجة ، من سلك طوله عدة اضعاف طول الموجة وفي وضع يشير إلى محطة الارسال التي يراد التقاط اشاراتها . ويقام السلك على عازلين على ارتفاع يتراوح بين ٥ و ١٠ أقدام عن سطح الارض ، ويجب الا يقل طوله عن ٢٥٠ قدما . ويوصل الطرف البعيد عن الجهاز بالارض عن طريق مقام كهربائي ٦٠٠ اوم ، بينما يوصل الطرف القريب من الجهاز بموضع توصيل الهوائي بجهاز الاستقبال ، وذلك بواسطة سلك توصيل أحادى الشعبة أو محجوب . ووظيفة المقام الكهربائي ٦٠٠ اوم هي امتصاص الطاقة اللاسلكية الواردة من الاتجاهات المضادة لأتجاه محطة الارسال التي يراد استقبال اشاراتها ، وبذلك ينحصر عمل هذا الهوائي في استقبال الاشارات الواردة من اتجاه واحد فقط . ومن أهم مزايا هذا النوع من الهوائيات انه يمكن استعماله بنتائج طيبة لاستقبال الاشارات المرسلة على أى من الموجات الاذاعية .

الهوائي على شكل ٨

من أنواع هوائيات الاستقبال الموجهة الهوائي على شكل ٨ الموضح في الرسم ١١ . ولا تحتاج اقامة هذا الهوائي إلا الى عامود واحد ، وكلما ازداد ارتفاع العامود ازداد الاستقبال دقة . وللحصول على احسن النتائج في استقبال موجة معينة يجب أن يكون طول كل من ضلعي الهوائي أطول من طول نصف القاعدة بنصف طول الموجة المطلوب استقبالها . ويستقبل الهوائي على شكل ٨ اشارات أدق من تلك التي يستقبلها الهوائي الثنائي القطب ، ويحتفظ الهوائي بدرجة مقاومة ثابتة تبلغ ٤٠٠ اوم في مجال واسع من الذبذبات ، اما المقام الكهربائي ٤٠٠ اوم تقريبا المركب في نهاية الهوائي فيمتص الاشارات اللاسلكية الواردة من اتجاهات غير اتجاه جهاز الارسال المطلوب تلقي اشاراته . ويكفي أن يكون هذا المقام من نوع صغير من الكربون موصول بلوحة معدنية مدفونة في الارض .



الابعاد المثالية للهوائي على شكل ٨ لاستقبال الموجة ١٩ مترا مثلا هي كالاتي :

ارتفاع العامود ٦٥ قدما

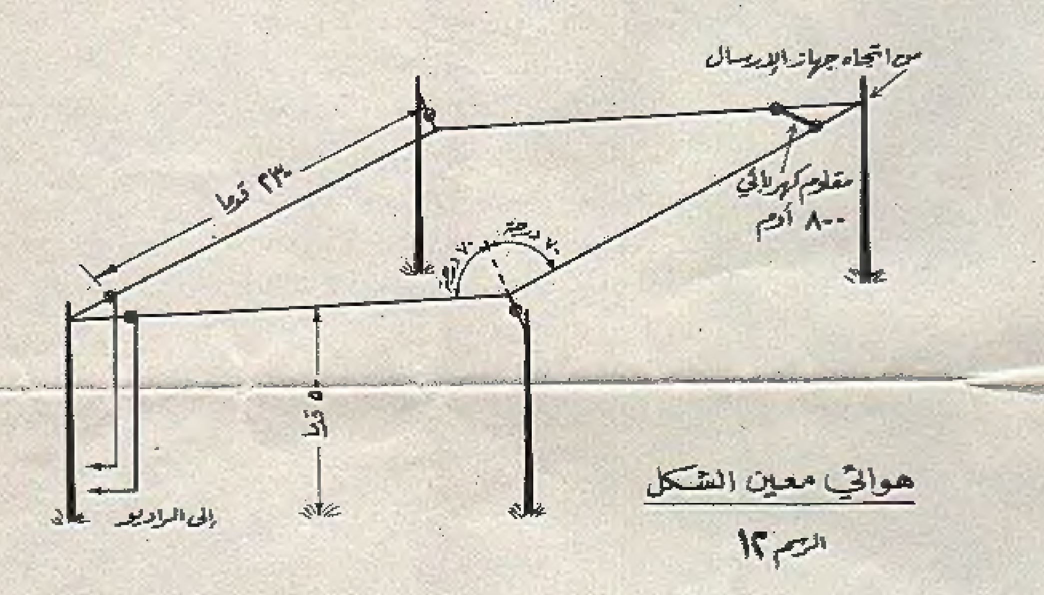
طول ضلع الهوائي ٨٠ قدما

طول نصف القاعدة ٥٠ قدما

وهوائي مقام بمثل هذه الابعاد يجب أن يحقق نتائج مرضية حتى في استقبال الاذاعات المرسلة على الموجات القصيرة الاخرى .

الهوائي المعين الشكل

ان افضل انواع الهوائيات لاستقبال موجات اذاعية من اتجاه واحد على مجال واسع من الذبذبات ، هو الهوائي المعين الشكل الموضح في الرسم ١٢ • غير ان نفقات اقامة مثل هذا الهوائي كبيرة كما انه يحتاج الى مكان فسيح • ولذلك فانه ليس بالهوائي المثالي للكثيرين من المستمعين • وقد بينا على الرسم ابعاد هوائي معين الشكل من حجم متوسط •



هوائي معين الشكل

الرسم ١٢

السلك الأرضي

إنّ أجهزة الاستقبال التي تعمل بالبطاريات أو بالتيار المتقطع فقط ، تزوّد عادة بموضع لتوصيل السّلك الأرضي بها • ويستحسن أن يربط السّلك الأرضي بقضيب أو بلوحة معدنية مدفونة في الأرض • وإذا لم يتيسر ذلك يمكن ربط السّلك الأرضي بماسورة للماء وليس بأي نوع آخر من أنواع المواسير • ويجب أن يكون سلك الأرضي قصيرًا بقدر الإمكان لِأن السّلك الطّويل معرّض لالتقاط الأصوات غير المرغوبة • وإذا لم يكن بدّ من استعمال سلك أرضي طويل. فمن الأفضل عدم استعمال سلك أرضي على الإطلاق •

أمّا أجهزة الاستقبال التي تعمل بالتيارين المتقطّع والمستمر فهي غير مزوّدة بموضع توصيل لِلسّلك الأرضي ويجب تجنّب توصيلها بالأرض بأي حال من الأحوال •

يسرّ القسم العربي أن يتسلّم دائماً من مستمعيه الرسائل التي يعبرون فيها عن آرائهم المتعلقة بالبرامج المختلفة.

ولما نعلمه من أنهم يلاقون أحياناً صعوبة في التقاط إذاعتنا بوضوح فإننا نشجع جميع المستمعين على إعلامنا إذا واجهتهم أي مشكلة تتعلق باستقبال البرامج ونحن نحيل أمثال هذه الشكاوي على كبير المهندسين الذي وعد بإعارتها ما تستحقه من عناية واهتمام وبتوجيه النصح اللازم لتلافي تلك المشكلة وتقديم الإرشادات اللازمة لتحسين استقبال برامج الإذاعة.

نرجو من يرغبون الكتابة إلينا توجيه رسائلهم إلى العنوان التالي:

هيئة الإذاعة البريطانية - القسم العربي - لندن - إنكلترا



B.B.C. ARABIC SECTION, LONDON, W.1, ENGLAND.

